

Методика проектування системи штучного освітлення виробничого приміщення розподільного пристрою тягової підстанції

Серіков Я.О., к.т.н., проф., Оробінська К.Є., студ.

*Харківська національна академія міського господарства,
тел.707 33 18, E-mail: yserikov@yandex.ru; serikov@ksame.kharkov.ua*

Одним із важливих факторів виробничого середовища, який сприяє зниженню рівня виробничого травматизму і професійних захворювань, підвищенню продуктивності праці є забезпечення сприятливих умов зорового сприйняття об'єктів на виробництві, створення раціональних параметрів штучного освітлення.

Це відноситься також і до виробничого приміщення тягової підстанції, у якому розміщений розподільчий пристрій РП – 600 В, тому що всі трудові процеси в ньому зв'язані з участю зорового аналізатора обслуговуючого персоналу.

Напруженість зорового аналізатора людини в цьому випадку залежить від розташування елементів автоматичних вимикачів, роз'єднувачів, індикаторів та шкал контрольних і вимірювальних приладів РП – 600 В стосовно розташування рівня ока людини на робочому місці. Велике значення має також колір фарбування самого виробничого приміщення, поверхонь обладнання, шкал, які безпосередньо чи побічно знаходяться в полі зору працюючого.

На ступінь напруженості зорових робіт впливає також висота і місце розташування шкал вимірювальних приладів, колірних індикаторів, світлових сигналізаторів режимів роботи устаткування – елементів світлової і знакової інформації стану вузлів та елементів розподільного пристрою РП – 600 В тягової підстанції.

Через перенапруження і швидке стомлення зорового аналізатора людини внаслідок недостатньої освітленості, виникає зниження продуктивності праці, вона негативно позначається на загальному фізичному стані людини, і на її психічному самопочутті. Літературні дані показують, що шкідлива як недостатня, так і надмірна освітленість робочої зони. Так, зі збільшенням освітленості до нормативного значення продуктивність праці збільшується на 10...25 %, тоді як подальше збільшення освітленості призводить до швидкої стомлюваності працюючого, зниження продуктивності праці.

Практичний досвід та наукові дослідження показують, що у забезпеченні нормального виробничого процесу, виключенні професійної захворюваності працюючих, погіршення зору, велику роль відіграє і якість освітлення. При чому, найбільш якісним являється освітлення лампами накаливання. В цьому разі продуктивність праці зі збільшенням освітленості робочої зони до нормативної величини зростає на 12...13 %. При застосуванні люмінесцентного освітлення цей показник є нижчим – 11 %.

Враховуючи важливість фактора освітленості робочої зони, важливою задачею в плані забезпечення охорони праці обслуговуючого персоналу, є розрахунок та проектування системи штучного освітлення виробничого

приміщення розподільного пристрою РП – 600 В. При чому, при проектуванні системи освітлення необхідно враховувати особливість приміщення, періодичну присутність обслуговуючого персоналу та необхідність ефективного використання електричної енергії. В літературі описання методики такого розрахунку відсутні.

Як приклад наведемо проектування системи рівномірного штучного освітлення для трьохагрегатної тягової підстанції, в якій це приміщення знаходиться на 2-му поверсі.

Особливістю проектування світлотехнічної установки 2-го поверху тягової підстанції, де розташоване основне обладнання РП – 600 В, є те, що це виробниче приміщення обслуговується періодично, так як на підстанції не передбачається постійне перебування персоналу. У зв'язку з цим у ньому необхідно запроектувати три незалежні системи освітлення в плані забезпечення нормованого рівня штучної освітленості:

- чергову систему освітлення. Ця система освітлення повинна працювати постійно і забезпечувати можливість нагляду персоналу за обладнанням в момент приїзду на тягову підстанцію для обслуговування чи ремонту пристроїв РП – 600 В;

- робочу систему освітлення для виконання робіт з обслуговування обладнання РП – 600 В. Ця система освітлення повинна забезпечувати виконання робіт з обслуговування автоматичних вимикачів, роз'єднувачів, шин, ізоляторів, зняття даних зі шкал контрольно-вимірювальної апаратури, нагляд за роботою устаткування РП – 600 В тягової підстанції;

- аварійну систему освітлення, яка повинна забезпечувати протікання виробничого процесу в випадку порушення живлення робочої системи освітлення для виконання робіт з обслуговування обладнання РП – 600 В.

Розрахунок параметрів системи штучного рівномірного освітлення виробничого приміщення РП – 600 В тягової підстанції проводився згідно з розробленим алгоритмом з використанням програмно-орієнтованого комплексу EUREKA на ПК "PENTIUM".

Виходячи з аналізу виконуваних робіт за напруженістю зорового аналізатора людини, забезпечення освітленості і в аварійному режимі, слідує, що у виробничому приміщенні РП – 600 В необхідно установити наступні роздільні системи загального штучного рівномірного освітлення:

- систему освітлення, що забезпечує освітленість $E_{H1} = 5$ лк. Ця система освітлення включається постійно на час відсутності персоналу;
- систему освітлення, що повинна включатися періодично на час обслуговування, ремонту та зняття показань контрольно-вимірювальних приладів. Ця система освітлення повинна забезпечувати освітленість $E_{H3} = 200$ лк.
- система аварійного освітлення, що включається при виході з ладу системи живлення тягової підстанції на час проведення ремонтних робіт. Нормативна освітленість цієї системи – $E_{H4} = 100$ лк.

Для установки ламп у проєктованих системах освітлення вибираємо світильник типу "Куля" молочного скла, що рекомендується для освітлення виробничих приміщень розглянутого типу, в яких відсутня постійна система

опалення.

Для виконання ремонтних робіт у затінених місцях обладнання РП – 600 В передбачаємо місця підключення додаткових переносних світильників типу БП62-У з напругою живлення 24 В.

Розрахунок систем освітлення виробничого приміщення виконаний методом коефіцієнта використання світлового потоку.

Розроблений підхід до проектування систем освітлення виробничих приміщень тягових підстанцій дає змогу забезпечити комфортні умови праці персоналу з забезпеченням надійності та ефективного використання електричної енергії.

Пропонована методика розрахунку може бути поширена на аналогічні виробничі приміщення, що характеризуються періодичною присутністю персоналу.